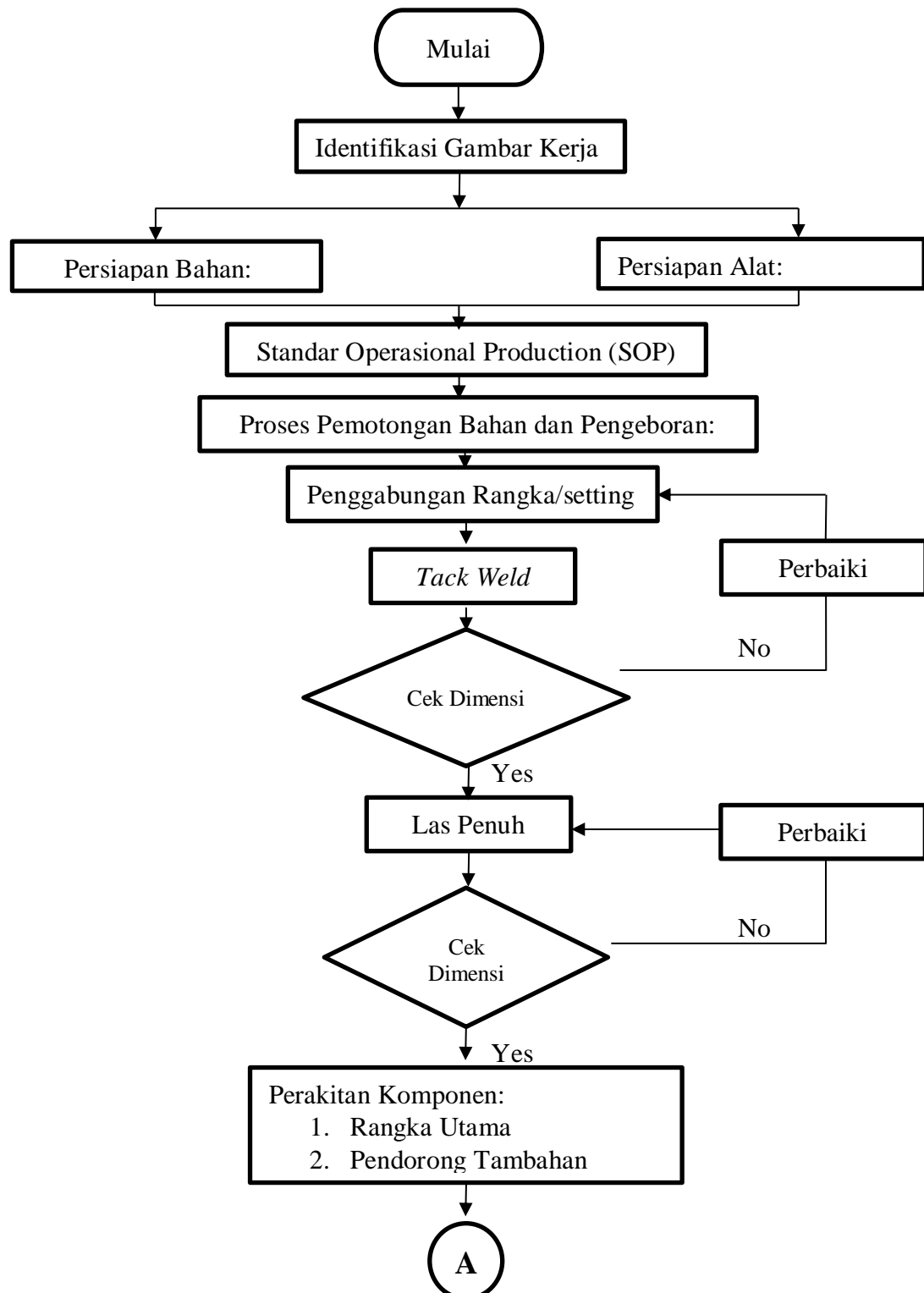
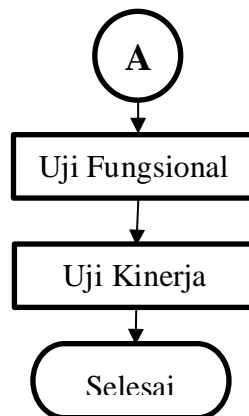


BAB III
PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan Rangka





Gambar 2. Diagram Alur Proses Pengerjaan

B. Analisis Proses Pembuatan Komponen *Rangka Sand Blaster*.

1. Identifikasi Bahan yang dibutuhkan

Rangka *sand blaster* terdiri dari rangka utama dan pendorong tambahan. Rangka memiliki dimensi 1000 x 600 x 847 mm. Adapun bahan yang digunakan adalah baja *hollow* ukuran 47 x 47 x 1 mm dan ukuran 36 x 36 x 2 mm untuk membuat rangka, pipa *galvanis* ukuran Ø25,4 x 2 mm digunakan untuk membuat pendorong tambahan pada rangka. Setelah identifikasi gambar kerja maka berikut bahan yang di butuhkan.

Tabel 3. Identifikasi bahan yang dibutuhkan

Bahan	Baja <i>Hollow</i> 47 x 47 x 1 mm		Baja <i>Hollow</i> 36 x 36 x 2 mm	Pipa <i>galvanis</i> Ø 25,4 x 2 mm				
	1000	600		654,2	640	370	265	180
Rangka depan dan belakang	2							
Rangka samping		2						
Rangka tengah			4					
Tiang pendorong				2				
Pegangan pendorong					1			
Penguat horizontal					1			
Penguat vertikal						1		
Penguat samping							2	
Tiang pendorong miring								2

Setelah mengidentifikasi kebutuhan bahan yang dibutuhkan, selanjutnya membuat perencanaan pemotongan sesuai dengan ukuran bahan baku yang ada. Adapun ukuran bahan baku yang digunakan adalah :

- a. Baja *Hollow* 47 mm x 47 mm x 1 mm panjang 3500 mm sebanyak 1 buah.
- b. Baja *Hollow* 40 mm x 40 mm x 2 mm panjang 2200 mm sebanyak 2 buah.
- c. Pipa *galvanis* Ø 25,4 x 2 mm panjang 4000 mm sebanyak 1 buah.

2. Perencanaan Pemotongan (*Cutting Plan*)

Pembuatan rencana pemotongan bahan untuk pembuatan rangka mesin *sand blaster*, didasarkan pada identifikasi persiapan bahan. Adapun persiapan bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin *sand blaster* adalah:

- a. Bahan yang digunakan baja *hollow* 47 x 47 x 1 mm dengan panjang 3500 mm 1 buah, bahan yang pertama di potong seperti di bawah ini.

1005 mm	1005 mm	600 mm	600 mm	281 mm
---------	---------	--------	--------	--------

- 1) Pengukuran dan pemotongan dengan ukuran 1005 mm jumlah 2. 1 untuk bagian samping rangka depan dan 1 untuk rangka belakang.
- 2) Pengukuran dan pemotongan dengan ukuran 600 mm jumlah 2 untuk membuat rangka samping.
- 3) Pemakanan gergaji potong tebal 3 mm dengan jumlah 3 menghabiskan 9 mm.
- 4) Bahan sisa 281 mm.

- b. Bahan yang digunakan baja *hollow* 36 x 36 x 2 mm dengan panjang 2200 mm 1 buah, bahan yang pertama dipotong seperti di bawah ini.

505 mm	505 mm	505 mm	505 mm	171 mm
--------	--------	--------	--------	--------

- 1) Pengukuran dan pemotongan dengan ukuran 505 mm jumlah 4, untuk membuat rangka tengah.

2) Pemakanan gergaji potong tebal 3 mm dengan jumlah 3 menghabiskan 9 mm.

3) Bahan sisa adalah 171 mm.

c. Bahan yang digunakan pipa *galvanis* Ø 25,4 x 2 mm dengan panjang 4000 mm 1 buah, bahan yang pertama di potong seperti di bawah ini.

654.2 mm x 2	640 mm x 2	370 mm	265 mm x 2	180 mm x 2	142.6 mm
--------------	------------	--------	------------	------------	----------

- 1) Pengukuran dan pemotongan pipa dengan ukuran 654.2 mm jumlah 2, untuk membuat tiang tengah pendorong.
- 2) Pengukuran dan pemotongan pipa dengan ukuran 640 mm jumlah 2, untuk membuat tiang pendorong.
- 3) Pengukuran dan pemotongan rangka dengan ukuran 370 mm jumlah 1, untuk membuat penguat vertikal pendorong.
- 4) Pengukuran dan pemotongan pipa dengan ukuran 265 mm jumlah 2, untuk membuat penguat samping pendorong.
- 5) Pengukuran dan pemotongan pipa dengan ukuran 180 mm jumlah 2, untuk membuat tiang miring pendorong.
- 6) Pemakanan gergaji potong tebal 3 mm dengan jumlah 3 menghabiskan 9 mm.
- 7) Bahan sisa adalah 142,6 mm.

3. Proses Penyambungan Bahan

Produk yang terdiri dari dua atau lebih bagian memerlukan proses penyambungan dengan pengelasan. Pada proses pengelasan bagian logam yang dijadikan satu dengan cara mencairkannya. Disini diperlukan panas dengan atau tanpa tekanan. Adapun proses tersebut adalah sebagai berikut:

a. Proses pengelasan

Setelah proses pemotongan bahan sudah sesuai dengan ukuran yang diharapkan, kemudian dilanjutkan dengan proses pengelasan. Pengelasan adalah penyambungan dua buah logam atau lebih dengan memberikan energi panas atau tekanan, dengan atau tanpa penambahan logam pengisi (*filler metal*), untuk menghasilkan penyatuan lokal melalui rekristalisasi di bidang permukaan yang berkontak (Tedy Tri T. 1988.” Mengelola Bengkel Las”: 1). Cara pengelasan yang sering dipergunakan dalam praktek dan termasuk klasifikasi las busur listrik adalah las elektroda terbungkus, las busur dengan pelindung gas, dan las busur dengan pelindung bukan gas (Drs. Suwardi, Drs. Daryanto, 2018 “Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam”: 170). Tipe proses pengelasan yang dipilih adalah MIG (*Metal Inert Gas*). Pada las MIG elektrodanya berbentuk rol yang gerakannya diatur oleh pasangan roda gigi yang digerakkan oleh motor listrik (Boentarto, 1995:14). Alasan pemilihan tipe pengelasan menggunakan MIG adalah seperti dibawah ini :


- 1 Lebih cepat dibandingkan dengan pengelasan SMAW dan menghasilkan hasil yang lebih tahan lama, terus-menerus.
- 2 Tidak menghasilkan slag atau terak, layaknya terjadi pada las SMAW.
- 3 Sangat efisien dan proses pengerjaan yang cepat.
- 4 Proses pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) itu sendiri sangat cocok untuk pekerjaan konstruksi.

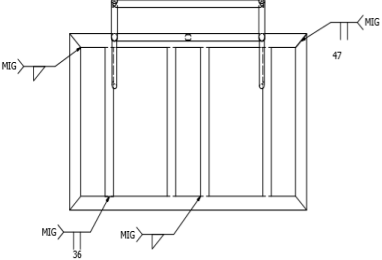
4. Proses pembuatan rangka

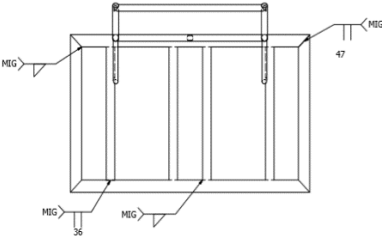
Proses pembuatan rangka yang termasuk dalam pembahasan pada laporan ini meliputi proses pengukuran, pemotongan, pengeboran, proses pengelasan, perakitan meliputi (penyetelan kesikuan ,kelurusan dan kerataan) dan *finishing*. Pada pengelasan dikenal beberapa metode dan cara yaitu: mengelas maju, mengelas mundur, memotong dengan las, mengelas di bawah tangan, mengelas mendatar, mengelas tegak, mengelas di atas kepala (*overhead*) (Drs. Daryanto, 1999. “Teknik Mengelas dan Mematri Logam”: 28).

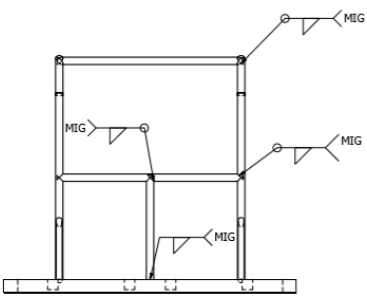
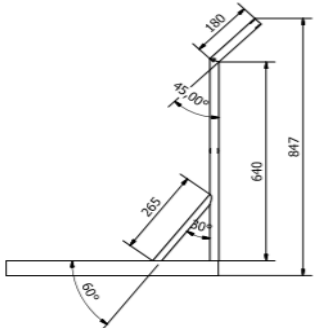
Langkah-langkah proses pembentukan rangka *sand blaster* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

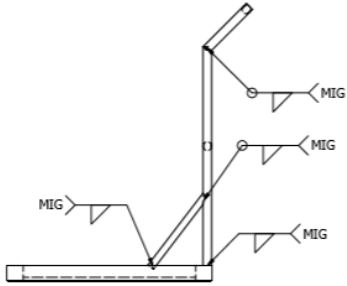
Tabel 4. Langkah kerja pembuatan *rangka sandblaster*:

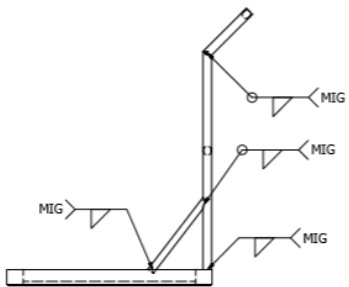
No .	Gambar proses pengerjaan pemotongan	Alat / Mesin yang di gunakan	Langkah kerja	Keterangan
1	 <p>Baja Hollow 47 x 47 x 1 mm dan baja Hollow 36 x 36 x 2 mm untuk bahan rangka</p>	a) Mesin gerinda b) Gerinda tangan c) Roll meter d) Mistar siku e) Penggaris f) Penggores g) Busur derajat	a. Siapkan alat dan bahan. b. Ukur panjang besi yang akan di potong dengan penggaris atau mistar gulung. c. Tandai bahan dengan spidol atau penggores baja setiap ukuran panjang bahan. d. Memasang benda kerja pada ragum mesin gerinda potong. e. Hidupkan mesin gerinda potong dan memotong bahan sesuai ukuran gambar kerja. f. Rapikan semua ujung rangka yang masih ada bekas potongan tajam dengan kikir. g. Jika ada ukuran yang kurang pas lakukan pengurangan bahan dengan kikir atau gerinda tangan. h. Menggambar bagian yang akan di bentuk sudut gunakan penggores untuk menandai dan mistar baja untuk mengukur sudutnya, atau dengan mengatur derajat pada ragum gerinda potong. i. Setelah digambar, benda kerja di jepit dengan ragum gerinda potong dan	1. Keselamatan kerja: <i>Wearpack</i> , sarung tangan, kacamata, head sheet. 2. Rangka utama: Baja <i>Hollow</i> 47 x 47 x 1 mm dan Baja <i>Hollow</i> 36 x 36 x 2 mm 3. Pendorong : pipa <i>galvanis</i> Ø 25,4 x 2 mm Jumlah potongan: a) 2 buah rangka depan dan belakang b) 2 buah rangka samping c) 2 buah tiang pendorong d) 1 buah pegangan pendorong e) 2 buah tiang miring pendorong f) 1 buah penguat horizontal g) 1 buah penguat vertikal h) 2 buah penguat samping


	Pipa <i>galvanis</i> Ø 25,4 x 2 mm untuk pendorong		<p>menggunakan mal untuk membentuk sudut</p> <p>j. Sudut 30° untuk tiang pendorong, sudut 45°, dan sudut 60° untuk penguat samping pada pendorong.</p> <p>k. Gunakan gerinda tangan untuk merapikan sisa pemotongan yang tajam</p>	
2	 <p>Baja <i>hollow</i> 47x47x1mm dan baja <i>hollow</i> 36x36x2 mm untuk rangka utama.</p>	<p>a. Las MIG</p> <p>b. Sarung tangan</p> <p>c. Topeng las</p> <p>d. Apron</p> <p>e. Siku</p> <p>f. Sikat baja</p> <p>g. Busur derajat</p> <p>h. Penjepit</p> <p>i. Roll meter</p>	<p>a) Siapkan alat dan bahan yang sudah dipotong sesuai kebutuhan.</p> <p>b) Ambil rangka yang telah dipotong dengan ukuran 1005 dan 600 mm yang telah di sudut 45° disetiap ujungnya untuk membuat rangka samping dan depan belakang.</p> <p>c) Gunakan meja sebagai alas agar rangka lurus 180° dan gunakan penjepit untuk membantu merakit rangka.</p> <p>d) Lakukan <i>tack weld</i> pada setiap ujung rangka yang sudah bersudut 45° dan pastikan rangka siku dengan bantuan busur derajat dan penyiku.</p> <p>e) Lakukan hal yang sama untuk ketiga rangka hingga membentuk kotak dengan dimensi 1005 x 600 x 47 mm</p> <p>f) Setelah melakukan <i>tack weld</i> dan kokoh selanjutnya lakukan pengelasan penuh</p>	<p>1. Keselamatan kerja: <i>Wearpack</i>, sarung tangan, kacamata, head sheet.</p> <p>2. Rangka utama: Baja <i>Hollow</i> 47 x 47 x 1 mm dan Baja <i>Hollow</i> 36 x 36 x 2 mm</p> <p>3. Ketentuan ukuran:</p> <p>a. Panjang rangka 1005 mm dengan lebar 600 mm.</p> <p>b. Pastikan ke 4 sisi rangka siku.</p>

			<p>untuk menutupi sela sela jalur las pada rangka.</p> <p>g) Bersihkan hasil las dengan sikat baja hingga bersih.</p>	
3	 <p>Baja hollow 47x47x1mm dan baja hollow 36x36x2 mm untuk rangka utama.</p>	<p>a) Las MIG</p> <p>b) Sarung tangan</p> <p>c) Topeng las</p> <p>d) Apron</p> <p>e) Siku</p> <p>f) Sikat baja</p> <p>g) Busur derajat</p> <p>h) Penjepit</p> <p>i) Roll meter</p>	<p>a. Siapkan alat dan bahan yang sudah dipotong sesuai kebutuhan.</p> <p>b. Ambil rangka yang telah dipotong dengan ukuran 505 mm untuk membuat rangka tengah. Balik rangka yang berbentuk kotak.</p> <p>c. Gunakan meja sebagai alas agar rangka lurus 180° dan gunakan penjepit untuk membantu merakit rangka.</p> <p>d. Jarak rangka tengah 1 dengan rangka samping adalah 103 mm dengan posisi rangka tengah sejajar dengan permukaan samping sehingga jarak rangka dengan permukaan bawah rangka samping adalah 11 mm.</p> <p>e. Lakukan <i>tack weld</i> pada setiap ujung rangka dan pastikan rangka siku dengan bantuan busur derajat dan penyiku.</p> <p>f. Lakukan hal yang sama untuk ketiga rangka tengah.</p> <p>g. Setelah melakukan <i>tack weld</i> dan kokoh selanjutnya lakukan pengelasan dengan teknik 1f dan 2f penuh untuk menutupi sela sela jalur las pada rangka.</p>	<p>1. Keselamatan kerja: <i>Wearpack</i>, sarung tangan, kaca mata, head sheet.</p> <p>2. Rangka utama: Baja <i>Hollow</i> 47 x 47 x 1 mm dan Baja <i>Hollow</i> 36 x 36 x 2 mm Ketentuan ukuran:</p> <p>a. Panjang rangka tengah 505 mm. Jarak rangka tengah 1 dengan rangka samping adalah 103 mm.</p> <p>c. Jarak rangka tengah 1 dengan rangka tengah 2 adalah 300 mm.</p> <p>d. Jarak rangka tengah 2 dan rangka tengah 3 adalah 55 mm.</p> <p>e. Jarak rangka tengah 3 dan rangka tengah 4 adalah 300 mm.</p> <p>f. Pastikan ke 4 rangka tengah siku.</p>

			h. Bersihkan hasil las dengan sikat baja hingga bersih.	
4	 <p>Pipa <i>galvanis</i> Ø 25,4 x 2 mm untuk pendorong</p> 	a) Las MIG b) Sarung tangan c) Topeng las d) Apron e) Siku f) Sikat baja g) Busur derajat h) Penjepit i) Roll meter	a) Siapkan alat dan bahan yang sudah dipotong sesuai kebutuhan. b) Ambil pipa yang telah dipotong dengan ukuran 640 mm, 654,2 mm, dan 180 mm untuk membuat pendorong. c) Rakit pipa sesuai gambar kerja d) Lakukan <i>tack weld</i> pada setiap ujung pipa yang disambung. e) Setelah melakukan <i>tack weld</i> dan kokoh selanjutnya lakukan pengelasan penuh untuk menutupi sela sela jalur las pada pipa. f) Bersihkan hasil las dengan sikat baja hingga bersih.	1. Keselamatan kerja: <i>Wearpack</i> , sarung tangan, kacamata, head sheet. 2. Pendorong: pipa <i>galvanis</i> Ø 25,4 x 2 mm Ketentuan ukuran: a) Tinggi pendorong adalah 800 mm. b) Panjang pendorong atas adalah 705 mm. c) Panjang pendorong bawah adalah 600 mm d) Tiang miring pendorong memiliki kemiringan 120°.

5	 <p>Pipa <i>galvanis</i> Ø 25,4 x 2 mm untuk pendorong</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Las MIG b) Sarung tangan c) Topeng las d) Apron e) Siku f) Sikat baja g) Busur derajat h) Penjepit i) Roll meter 	<ul style="list-style-type: none"> a. Siapkan alat dan bahan yang sudah dipotong sesuai kebutuhan. b. Ambil pipa yang telah dipotong dengan ukuran 654,2 mm, 370 mm, dan 265 mm untuk membuat penguat pendorong. c. Rakit pipa sesuai gambar kerja d. Lakukan <i>tack weld</i> pada setiap ujung pipa yang disambung. e. Setelah melakukan <i>tack weld</i> dan kokoh selanjutnya lakukan pengelasan penuh untuk menutupi sela sela jalur las pada pipa. f. Bersihkan hasil las dengan sikat baja hingga bersih. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Keselamatan kerja: <i>Wearpack</i>, sarung tangan, kacamata, head sheet. 2. Pendorong: pipa <i>galvanis</i> Ø 25,4 x 2 mm <p>Ketentuan ukuran:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Panjang penguat horizontal adalah 654,2 mm b. Tinggi penguat vertical adalah 395,4 mm c. Penguat samping memiliki kemiringan 25°.
---	---	---	--	---

6	 <p>Assembly rangka dan pendorong</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Las MIG b) Sarung tangan c) Topeng las d) Apron e) Siku f) Sikat baja g) Busur derajat h) Penjepit i) Roll meter 	<ul style="list-style-type: none"> a) Siapkan rangka dan pendorong yang telah dibuat. b) Pasang pendorong pada rangka dengan posisi pendorong sejajar dengan rangka pada sisi belakang. c) Lakukan <i>tack weld</i> pada ujung tiang pendorong bawah dengan permukaan atas rangka d) Setelah melakukan <i>tack weld</i> dan kokoh selanjutnya lakukan pengelasan penuh untuk menutupi sela sela jalur las pada pipa. e) Bersihkan hasil las dengan sikat baja hingga bersih. f) Pasang roda di bagian bawah pada setiap ujung rangka dengan <i>tack weld</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Keselamatan kerja: <i>Wearpack</i>, sarung tangan, kacamata, head sheet. 2. Ketentuan ukuran: <ul style="list-style-type: none"> a) Jarak sisi luar dengan sisi luar rangka adalah 202,5 mm pada kedua sisinya. b) Tinggi total rangka beserta pendorong adalah 847 mm c) Pastikan pendorong siku dengan rangka.
---	--	---	---	--

7	 <p>Proses <i>finishing</i>, pendempulan, dan pengecatan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Sarung tangan b) Kacamata c) Ear plug d) Gerinda tangan e) Amplas dengan kekasaran 60,202, dan 500 f) Kain lap yang bersih g) Kompresor h) Spray i) Cat 	<ul style="list-style-type: none"> a) Siapkan gerindatangan dan perlengkapannya. b) Gerinda permukaan hasil las hingga rata pada permukaan rangka dan pendorong. c) Selanjutnya lakukan pendempulan pada hasil las dan permukaan yang tidak rata. Tunggu sampai kering. d) Lakukan pengamplasan pada hasil dempul dan permukaan yang tidak rata. e) Gunakan amplas dari kekasaran 60 hingga 500 agar hasilnya halus dan rata. f) Langkah terakhir yaitu pengecatan. g) Siapkan spray gun dan kompresor. h) Siapkan bahan pengecatan yaitu cat dasar yang telah di beri tiner. i) Semprot rangka dari atas ke bawah secara merata. j) Tunggu sampai kering. 	<p>1. Keselamatan kerja: <i>Wearpack</i>, sarung tangan, kacamata, head sheet, masker, topi.</p>
---	--	--	--	--